

UJI KETAHANAN ENAM GALUR TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.) TERHADAP *BEGOMOVIRUS*

ACHMAD CHABIBUL AZIS, SUMARJI, DAN AGUSDIN DHARMA F.

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Kediri
fp.uniska@gmail.com

ABSTRAK

Serangan *Begomovirus* merupakan salah satu penyebab rendahnya produksi tomat di Indonesia. *Begomovirus* merupakan salah satu genus dari famili Geminiviridae yang ditularkan oleh kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Salah satu pengendalian *Begomovirus* yang aman dan menguntungkan ialah dengan penggunaan varietas tahan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat ketahanan enam galur tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap *Begomovirus*. Penelitian dilakukan di lahan percobaan PT. BISI International Tbk., Desa Sumberagung Kecamatan Plosoklaten Kabupaten Kediri dengan ketinggian tempat ± 220 dpl. Penelitian dilakukan mulai Bulan Desember 2016 sampai Maret 2017. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan enam perlakuan, masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa infeksi *Begomovirus* berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat setelah tanam berumur lebih dari 18 hari setelah tanam. Terdapat perbedaan tingkat ketahanan enam galur tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap *Begomovirus* Intensitas gejala serangan *Begomovirus* berpengaruh terhadap produksi tanaman yakni pada rata-rata jumlah buah.

Kata Kunci: *Begomovirus*, produksi, Tomat, ketahanan, enam galur

ABSTRACT

Begomovirus is one of the causes of low production of tomato in Indonesia. *Begomovirus* is a genus of Geminiviridae family that transmitted by *Bemisia tabaci*. One of to control *Begomovirus* which safe and profitable is use resistant of varieties. The purpose of this research is to know the level of resistance of six line tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) in *Begomovirus*. This research was doing in PT. BISI International Tbk., Sumberagung Village District Plosoklaten Kediri with height place ± 220 above the sea. The study was doing from December 2016 to March 2017. The study used a random group design with six treatments, each treatment was repeated in three times. The results showed that *Begomovirus*'s infection take effect the growth of tomato after the plants were more than 18 days after planting. There is a difference of resistance level six line of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) to *Begomovirus*. Intensity of symptoms of *Begomovirus* take effect to average number production of fruit.

Keywords : *Begomovirus*, production, tomato, resistance, six strains.

PENDAHULUAN

Tomat adalah salah satu komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan. Tanaman ini dapat ditanam secara luas di dataran rendah sampai dataran tinggi (Setiawati *et al.*, 2001). Menurut laporan dari Badan Statistik, sentra pertanaman tomat di Indonesia terpusat di Jawa. Luas panen pertanaman tomat pada tahun 2015 secara nasional mencapai 54.544 ha dengan produksi total sebesar 878.741 ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Peningkatan masih dapat dilakukan dengan cara menanam varietas unggul disamping memperbaiki teknik budidaya, pengendalian hama dan penyakit, serta perluasan areal pertanaman (Gunaeni *et al.*, 2013).

Salah satu kendala yang menyebabkan produksi tomat menurun adalah terdapatnya serangan *Begomovirus* (Sudiono *et al.*, 2004). *Begomovirus* dilaporkan sebagai salah satu virus yang berperan menyebabkan penurunan produksi yang sangat besar di banyak daerah tropis dan subtropis (Czosnek *et al.*, 1988; Idris & Brown, 1998). Hasil penelitian Polston dan Anderson (1997) menunjukkan bahwa kerusakan akibat infeksi *Begomovirus* yang ditularkan oleh *Bemisia tabaci* mengakibatkan hancurnya industri tomat di Meksiko, Venezuela, Brazil, Florida, Amerika Tengah serta Karibia. Di Israel, serangan *Tomato yellow leaf curl* (TYLCV) pada tanaman tomat mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 100% (Pico *et al.*, 1996). Di Indonesia, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan *Begomovirus*

pada tanaman tomat di daerah Bogor dan sekitarnya dapat mencapai kurang lebih 50-70% (Sudiono *et al.*, 2004; Aidawati & Hidayat, 2002).

Begomovirus merupakan virus yang ditularkan melalui vektor serangga kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn. dari famili Aleyrodidae) dengan cara persisten sirkulatif (Brown & Czosnek, 2002). Penularan dan penyebaran *Begomovirus* sangat tergantung pada aktivitas dari serangga vektor tersebut untuk menginfeksi tanaman yang satu ke tanaman yang lain atau berpindah dari tempat satu ke tempat yang lain. Oleh karena itu, penularan oleh vektor serangga inididuga juga berperan di dalam penyebaran *Begomovirus* dari satu tempat ke tempat yang lain dan tingginya frekuensi kejadian penyakit yang berasosiasi dengan *Begomovirus* (Santoso, 2008).

Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh virus relatif lebih sulit dilakukan. Virus sangat tergantung pada komponen inang untuk replikasinya (Hull, 2002), sehingga aplikasi senyawa antiviral mungkin dapat bersifat fitotoksik terhadap tanaman inang. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian yang mempunyai kelebihan dibandingkan pengendalian secara kimiawi (Suryaningsih, 2008). Derajat ketahanan pada suatu tanaman ditentukan oleh banyak faktor yang mengadakan interaksi antara derajat virulensi patogen, umur, dan kondisi tanaman, serta lingkungan (Gunaeni *et al.*, 2002). Penanaman varietas tahan tidak hanya mampu mengurangi kerugian oleh patogen tetapi juga mengurangi biaya penggunaan insektisida dan menghindari kontaminasi lingkungan dengan bahan kimia beracun (Gunaeni *et al.*, 2013).

Menurut Semangun (2006) pada tumbuhan dikenal tiga macam ketahanan terhadap penyakit, yaitu ketahanan mekanis, ketahanan kimiawi, dan ketahanan fungsional. Ketahanan mekanis dan ketahanan kimiawi dapat terdiri atas ketahanan pasif dan ketahanan aktif. Ketahanan pasif atau statis sifat-sifat yang menyebabkan tumbuhan itu tahan yang sudah terdapat sebelum infeksi terjadi. Sedangkan pada ketahanan aktif sifat-sifat tersebut baru terjadi setelah tumbuhan terinfeksi. Menurut Hardi & Darwiati (2007) sifat-sifat tanaman resisten dipengaruhi oleh faktor (1) genetika yaitu sifat tahan yang diatur oleh sifat-sifat genetik, (2) morfologi yaitu sifat tahan yang disebabkan oleh sifat morfologi tanaman yang tidak menguntungkan hama, dan (3) ekologi yaitu ketahanan tanaman yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan.

Penelitian uji ketahanan galur-galur tomat terhadap *Begomovirus* bertujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan galur tomat yang mempunyai toleransi terhadap

Begomovirus. Galur yang menunjukkan derajat toleransi tinggi dapat dipergunakan sebagai materi genetik dalam perakitan dan perbaikan varietas tomat toleran terhadap *Begomovirus*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat ketahanan enam galur tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap *Begomovirus*.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan percobaan PT. BISI International Tbk., Desa Sumberagung Kecamatan Plosoklaten Kabupaten Kediri dengan ketinggian tempat \pm 220 dpl. Penelitian dilakukan selama empat bulan, yaitu mulai bulan Desember 2016 sampai Maret 2017.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pot tray*, polybag, sekop kecil, cangkul, gembor, selang, sorong (arko), *handsprayer*, ajir, tali rafia atau plastik, timba, label, alat tulis, timbangan, meteran, dan alat-alat lain yang mendukung dalam penelitian ini. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 macam benih galur tomat dari PT. BISI International Tbk., tanaman terong yang terinfeksi *Begomovirus* sebagai sumber inokulum, serangga vektor *Bemisia tabaci*, *cocopeat*, air, tanah, pupuk ZA, Urea, TSP, NPK mutiara, fungisida, insektisida, dan bahan-bahan lain yang mendukung dalam penelitian ini.

Parameter pengamatan terdiri dari 1) pertumbuhan tanaman; 2) intensitas serangan virus dan tingkat ketahanan tanaman; dan 3) produksi tanaman tomat. Pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman (cm), diukur pada saat masa vegetatif mulai pangkal batang sampai pucuk tertinggi tanaman, pengamatan pada 10 tanaman sampel dipilih secara acak, pengamatan dilakukan mulai tanaman berumur 18 hari setelah tanam sampai dengan 40 hari setelah tanam dengan interval pengamatan 7 hari, sehingga diperoleh 4 kali pengamatan.

Intensitas serangan virus dan tingkat ketahanan tanaman, dihitung menggunakan rumus (Dolores, 1996) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum(n.v)}{N.V} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas gejala serangan,

n = Jumlah tanaman yang termasuk ke dalam skor gejala tertentu,

v = Skor keparahan gejala tertentu,

N = Jumlah tanaman yang diamati,

V = Skor gejala tertinggi

Parameter pengamatan produksi tanaman meliputi jumlah buah dan bobot buah pada 10 tanaman sampel masing-masing plot,

buah tomat yang dihitung dan ditimbang dalam keadaan berwarna kuning – merah, penghitungan dan penimbangan dilakukan setiap 7 hari sekali mulai umur ± 60 hari setelah tanam.

Data yang diperoleh di tabulasi kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ansira). Jika perhitungan analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada derajat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa enam galur tanaman tomat berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 25, 32, 39 hari setelah tanam, namun tidak berpengaruh nyata pada umur 18 hari setelah tanam. Data tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) enam galur tanaman tomat.

PERLAKUAN	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada umur (hst)			
	18	25	32	39
TM 01	25,12	36,40	47,43	57,27
TM 02	a	b	b	b
TM 03	23,90	37,10	49,47	60,63
TM 04	a	b	b	b
TM 05	28,95	44,07	56,70	67,37
TM 06	b	c	c	c
	27,43	42,80	55,70	65,20
	b	c	c	c
	26,50	41,40	54,57	63,93
	a	b	c	b
	22,77	28,27	35,07	39,97
	a	a	a	a
BNT	4,28	5,93	5,67	6,85

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT derajat kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa rata-rata tinggi tanaman pada umur 39 hari setelah tanam tertinggi dihasilkan oleh galur TM 03 tetapi tidak berbeda nyata dengan galur TM 04. Sedangkan rata-rata tinggi tanaman yang terendah pada umur 39 hari setelah tanam terdapat pada galur TM 06. Tinggi tanaman pada enam galur tomat nampak bervariasi, hal ini diduga disebabkan perbedaan genetik tanaman (Gunaeni *et al.*, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan galur TM 06 merupakan galur dengan rata-rata terendah. Penyebab lain diperkirakan ada hubungannya dengan intensitas gejala virus, sehingga mengurangi nodus batang, jumlah bunga dan buah yang terbentuk. Pernyataan yang mendukung yaitu menurut Subekti *et al.*

(2006), infeksi virus menyebabkan terganggunya sistem metabolisme tanaman melalui pemanfaatan fotosintat yang dihasilkan tanaman untuk replikasi dan sintesis partikel virus, akibatnya tanaman kekurangan bahan baku untuk dapat melakukan pertumbuhan vegetatif dan generatif. Virus yang menginfeksi tanaman melakukan replikasi sehingga menyebabkan peningkatan aktivitas enzim anaplerotik (proses pembentukan energi pada siklus krebs), laju fotosintesis dan kandungan pati. Apabila sintesis virus menurun, laju fotosintesis dan kandungan pati dalam daun akan menurun, sedangkan glikolisis dan respirasi dalam mitokondria akan meningkat. Perubahan ini ditunjukkan dengan terjadinya klorosis pada daun (Funayama dan Terashima, 2006).

Kecepatan tumbuh enam galur tanaman tomat mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman. Penambahan tinggi pada TM 02, 03, 04, 05 tidak berbeda nyata yakni dengan rata-rata sebesar 12 cm setiap minggunya. Kecepatan tumbuh tertinggi dihasilkan oleh TM 01, sedangkan yang terendah dihasilkan oleh TM 06.

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa enam galur tanaman tomat berpengaruh nyata terhadap penambahan tinggi tanaman. Data tersaji pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata penambahan tinggi tanaman tertinggi dihasilkan oleh galur TM 01. Sedangkan rata-rata penambahan tinggi tanaman yang terendah dihasilkan oleh galur TM 06 tetapi tidak berbeda nyata dengan galur TM 02, TM 03, TM 04 dan TM 05. Penambahan tinggi tertinggi dihasilkan oleh galur TM 01 dibanding galur lainnya, hal ini diduga disebabkan galur memiliki sifat ketahanan sejati yakni ketahanan terhadap penyakit yang secara genetik dikendalikan oleh terdapatnya satu, beberapa atau banyak gen untuk ketahanan pada tumbuhan. Penambahan terendah dihasilkan oleh galur TM 06, hal ini diduga disebabkan penurunan zat pengatur tumbuh (hormon) pada tumbuhan, juga peningkatan zat penghambat tumbuh akibat terinfeksi virus (Agrios, 1996).

Tabel 2. Rata-rata penambahan tinggi enam galur tanaman tomat.

Perlakuan	Rata-rata penambahan tinggi (cm)/minggu
TM 01	14,05 b
TM 02	12,24 a
TM 03	12,81 a
TM 04	12,59 a
TM 05	12,48 a
TM 06	5,73 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT derajat kepercayaan 95% dengan nilai 4,33

Intensitas Gejala Serangan *Begomovirus* dan Tingkat Ketahanan Tanaman

Morfologi atau tipe gejala yang umum dijumpai pada tanaman tomat yang terinfeksi oleh *Begomovirus* adalah helaian daun menggulung atau keriting, tanaman menjadi kerdil dengan arah cabang dan tangkai daun cenderung tegak. Anak daun menjadi berukuran kecil-kecil, mengkerut dan terdapat cekungan pada pinggir daun dengan atau tanpa warna kuning. Bunga dan buah sering tidak terbentuk, apabila terbentuk buahnya jarang dan ukurannya kecil (Green & Kaloo 1994). Menurut (Barbieri *et al.* 2010, Al Ani *et al.* 2011) gejala spesies TYLCV pada tanaman tomat ialah daun klorosis, cekung, bentuk daun berubah, ukuran daun kecil, dan tanaman menjadi kerdil.

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa enam galur tanaman tomat berpengaruh sangat nyata terhadap intensitas gejala serangan *Begomovirus*. Data tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata intensitas gejala serangan *Begomovirus* pada enam galur tomat.

PERLAK UAN	Rata-rata intensitas gejala serangan (%) pada umur (hst)			
	18	25	32	39
TM 01	50,00 b	36,67 a	41,67 b	35,83 a
TM 02	17,50 a	25,00 a	30,00 a	29,17 a
TM 03	43,33 b	45,00 a	43,33 b	43,33 b
TM 04	35,00 a	27,50 a	36,67 a	37,50 b
TM 05	29,17 a	25,83 a	33,33 a	33,33 a
TM 06	100,00 c	100,00	100,00	100,00
		b	c	c
BNT	6,90	16,29	7,09	6,98

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT derajat kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa intensitas gejala serangan *Begomovirus* pada umur 39 HST tertinggi dihasilkan oleh galur TM 06 sebesar 100,00%. Galur TM 01, TM 02, dan TM 05 tidak terjadi beda nyata dengan intensitas gejala serangan *Begomovirus* antara 29,17-35,83%. Hal serupa terjadi pada galur TM 03 dan TM 04 dengan intensitas gejala serangan *Begomovirus* antara 37,50-43,33%. Intensitas serangan *Begomovirus* pada penelitian ini berbeda-beda bergantung pada ketahanan galur tomat. Intensitas serangan tersebut ditentukan dengan melihat gejala yang tampak pada daun tanaman tomat. Umumnya keparahan gejala dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran daun

tanaman. Pernyataan tersebut sejalan dengan yang telah dikemukakan oleh Suganda *et al.* (2002) yakni bertambahnya jumlah dan ukuran daun dapat memengaruhi skoring gejala, sehingga secara langsung memengaruhi besar kecilnya intensitas serangan. Pernyataan lain yang dapat mendukung dilaporkan oleh Ganefianti *et al.* (2008), semakin besar infeksi tanaman bergejala dan skor gejala, maka intensitas penyakit semakin besar.

Keparahan gejala virus yang muncul bergantung pada interaksi antara *Begomovirus* dengan kultivar tomat. Munculnya gejala sangat dipengaruhi oleh serangga vektor, konsentrasi virus, faktor lingkungan, dan faktor genetika tanaman. Keadaan suhu mendukung bagi infeksi, replikasi, dan penyebaran virus di dalam tanaman (Semangun, 1996). Interaksi yang terjadi pada beberapa faktor tersebut dapat digambarkan dengan segitiga penyakit dimana ukuran setiap sisi segitiga sebanding dengan jumlah sifat-sifat tiap komponen yang memungkinkan terjadinya penyakit (Agrios, 1996). Hal serupa yang dilaporkan oleh Matthew (1992), variasi gejala dipengaruhi oleh faktor tanaman seperti umur, kultivar dan genotip tanaman selain itu beberapa variasi gejala, yang dapat dikelompokkan adanya faktor lingkungan seperti tingkat kesuburan tanah dan iklim sekitar tanaman. Lebih lanjut Polston (1996) menyatakan bahwa ekspresi gejala pada tanaman terinfeksi *Begomovirus* juga dipengaruhi oleh strain virus dan waktu infeksi, jika infeksi virus terjadi pada fase generatif intensitas serangan secara umum lebih ringan dibandingkan tanaman yang terinfeksi pada fase vegetatif (Sudiono *et al.*, 2001).

Menurut Sismindari (1993) kenaikan suhu menyebabkan penurunan frekuensi terjadinya infeksi virus yaitu pada temperatur 35°C untuk infeksi *Cauliflower mosaic virus* (CaMV). Menurut gejala mungkin disebabkan tanaman memiliki ketahanan aktif berupa senyawa yang dihasilkan yaitu enzim peroksidase yang dapat digunakan sebagai penanda seleksi ketahanan terhadap penyakit dan substansi-substansi yang menghambat seperti minyak ester, senyawa fenol, dan zat lain yang membentuk pertahanan terhadap toksin yang dihasilkan oleh patogen. Dengan demikian tanaman tidak memperlihatkan intensitas gejala yang berarti. Mekanisme ketahanan aktif tersebut terjadi setelah tanaman diserang patogen. Mekanisme timbul dalam sistem genetik dari inang dan patogen yang berinteraksi dengan reaksi inang (Semangun 1996, Syukur *et al.* 2009).

Gaswanto *et al.* (2009) melaporkan bahwa seleksi ketahanan aktif tanaman tomat terhadap virus CMV efektif bila didasarkan pada indeks penyakit, sehingga seleksi pada

generasi awal dapat dilakukan. Dengan demikian keragaman reaksi tanaman hanya dipengaruhi oleh faktor mikroklimat dan peluang tanaman untuk terinfeksi oleh patogen. Metode yang umum dilakukan untuk menciptakan kondisi seluruh tanaman yang teruji terinfeksi virus ialah melakukan inokulasi buatan (Gunaeni *et al*, 2013).

Uji ketahanan enam galur tanaman tomat dalam penelitian ini didasarkan pada tipe infeksi, sehingga merupakan ketahanan yang bersifat kualitatif. Ketahanan tanaman dinilai berdasarkan indeks penyakit tertinggi yang ditunjukkan oleh mayoritas individu dari suatu populasi tanaman. Menurut Semangun (1996), tanaman yang diperbanyak melalui biji di mana individu tanaman dalam suatu populasi secara genetis tidak berbeda.

Dari rerata intensitas serangan *Begomovirus* pada umur 39 HST dapat diperoleh tingkat ketahanan enam galur tomat terhadap *Begomovirus*. Tingkat ketahanan masing-masing tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat ketahanan pada enam galur tanaman tomat.

PERLAKUAN	Tingkat Ketahanan
TM 01	Rentan (<i>susctible</i>)
TM 02	Agak Rentan (<i>Moderate suscetible</i>)
TM 03	Rentan (<i>susctible</i>)
TM 04	Rentan (<i>susctible</i>)
TM 06	Sangat Rentan (<i>Higly suscetible</i>)

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa galur TM 06 termasuk ke dalam kelompok sangat rentan (*Highly susceptible*). Galur TM 01, TM 03, TM 04 dan TM 05 termasuk ke dalam kelompok rentan (*Susceptible*). Galur TM 02 termasuk ke dalam kelompok agak rentan (*Moderate susceptible*).

Galur yang termasuk sangat rentan (*Highly susceptible*) menunjukkan kerusakan yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan kerusakan rata-rata yang disebabkan oleh patogen dalam keadaan tertentu. Galur yang termasuk rentan (*Susceptible*) menunjukkan kerusakan yang lebih besar dibandingkan dengan kerusakan rata-rata oleh patogen (Oka, 1995).

Secara teoritis ketahanan suatu varietas cukup dinilai berdasarkan reaksi satu individu tanaman. Ketahanan yang bersifat kualitatif biasanya monogenik atau oligogenik, karena merupakan penggabungan sifat ketahanan menuju varietas yang akan diperbaiki atau ditingkatkan ketahanannya. Namun demikian penularan secara alamiah di lapangan relatif mudah, khususnya pada varietas yang rentan (Gunaeni *et al*, 2013).

Produksi Tanaman Tomat

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa enam galur tanaman tomat berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah buah per tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap bobot buah per tanaman. Data tersaji pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Rata-rata jumlah buah buah tomat per tanaman

Perlakuan	Rata-rata jumlah buah per tanaman
TM 01	12 c
TM 02	7 b
TM 03	7 b
TM 04	9 b
TM 05	9 b
TM 06	2 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT derajat kepercayaan 95% dengan nilai 4,93.

Berdasarkan Tabel 6 bahwa rata-rata jumlah buah per tanaman tertinggi dihasilkan oleh galur TM 01 dan berbeda nyata dengan galur lainnya. Sedangkan rata-rata terendah dihasilkan oleh galur TM 06.

Tabel 6. Rata-rata bobot buah tomat per tanaman

Perlakuan	Rata-rata bobot buah (gr) per tanaman
TM 01	214,78 b
TM 02	117,01 a
TM 03	126,48 a
TM 04	151,91 a
TM 05	143,44 a
TM 06	49,04 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT derajat kepercayaan 95% dengan nilai 49,49.

Berdasarkan Tabel 6 bahwa rata-rata bobot buah per tanaman tertinggi dihasilkan oleh galur TM 01 dan berbeda nyata dengan galur lainnya, Sedangkan rata-rata terendah dihasilkan oleh galur TM 06.

Galur TM 01 meskipun termasuk kelompok rentan (*susctible*), dapat menghasilkan rata-rata jumlah dan bobot tertinggi. Diduga galur TM 01 memiliki sifat toleran yakni kemampuan tumbuhan untuk menghasilkan tanaman baik, walaupun tanaman tersebut terinfeksi patogen (Agrios, 1996). Galur TM 06 menghasilkan rata-rata jumlah serta bobot terendah dan tingkat ketahanan termasuk ke dalam sangat rentan. Penyebabnya pada galur yang sangat rentan daun-daun yang menjadi cekung, tulang daun menebal dan menguning keriting diduga hal itu dapat menghambat proses

fotosintesis, akibatnya karbohidrat yang dihasilkan tidak cukup untuk pembentukan bunga (Gunaeni *et al.*, 2013). Sejalan dengan pendapat Semangun (2006) yakni virus menyebabkan berkurangnya fotosintesis karena berkurangnya klorofil tiap daun, atau berkurangnya efisiensi klorofil, atau berkurangnya luas daun tiap tumbuhan. Karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis sebagian digunakan untuk pembentuk dan pematangan buah (Harjadi, 1989). Menurut Wallace & Yan (1998), tanaman yang mempunyai kemampuan fotosintesis tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang akhirnya akan mempercepat pembungaan. Pada tanaman tomat yang terinfeksi virus ukuran buahnya kecil. Keadaan tersebut seperti yang dilaporkan oleh Lapidop *et al.* (1997) yaitu terjadinya pengecilan ukuran buah pada kultivar dan galur tomat yang terinfeksi virus gemini. Sejalan pula dengan pendapat Semangun (2000), yakni tanaman yang telah terinfeksi sejak awal menghasilkan buah yang kecil, bentuknya menyimpang, dan pada dinding buah mungkin terdapat becak-becak nekrotik. Hasil penelitian Mohamed (2010), menunjukkan bahwa infeksi virus Gemini pada tanaman tomat dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 100%.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini, yaitu:

- 1) Infeksi *Begomovirus* berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat setelah tanaman berumur lebih dari 18 hari setelah tanam;
- 2) Terdapat perbedaan tingkat ketahanan enam galur tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap *Begomovirus*;
- 3) Galur TM 06 termasuk ke dalam kelompok sangat rentan (*Highly susceptible*);
- 4) Galur TM 01, TM 03, TM 04 dan TM 05 termasuk ke dalam kelompok rentan (*Susceptible*);
- 5) Galur TM 02 tomat termasuk ke dalam kelompok agak rentan (*Moderate susceptible*);
- 6) Intensitas gejala serangan *Begomovirus* berpengaruh terhadap produksi tanaman yakni pada rata-rata jumlah buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2016. Produksi Tomat Menurut Provinsi, 2011-2015. <http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/Prod/Tomat.pdf>. Diakses tanggal 03 November 2016.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2016. Luas Panen Tomat Menurut Provinsi, 2011-2015.

<http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/Lpanen/Tomat.pdf>. Diakses tanggal 03 November 2016.

- Brown, JK, & Czosnek, H. 2002. Whitefly Transmission of Plant Viruses. *Adv Bot Res.* 36: 65-100.
- Czosnek H, Ber R, Antignus Y, Cohen S, Navot N, & Zamir D. 1988. Isolation of *Tomato yellow leaf curl virus*, a Geminivirus. *Phytopathol.* 78: 508-512.
- Funayama, S. & Terashima, I. (2006). Effect of Eupatorium Yellow Vein Virus Infection on Photosynthetic Rate, Chlorophyll Content and Chloroplast Structure in Leaves of Eupatorium makinoi During Leaf Development. *Functional Plant Biology.* P.165-175.
- Ganefianti DW, Sujiprihatis, Hidayat SH, & Syukur, M2008. Metode Penularan dan Uji Ketahanan Genotip Cabai Terhadap *Begomovirus*. *Akta Agrosia.* 11 :162-69.
- Gaswanto, R, Gunaeni N, & Duriat AS. 2009. Seleksi Tanaman Tomat Berdasarkan Ketahanan Pasif dan Aktif Terhadap CMV., *J. Hort.* 19:377-85.
- Gunaeni N, & Purwati E. 2013. Uji Ketahanan terhadap *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* pada Beberapa Galur Tomat, *J. Hort.* 23: 65-71.
- Gunaeni, N, Duriat, AS, Sulastrini, I, Wulandari, A & Purwati, E. 2002. Pengaruh Perbedaan Struktur Jaringan Tanaman Tomat terhadap Infeksi CMV dan TYLCV. Laporan Hasil Penelitian T.A. 2001, Balitsa Lembang. Bandung.
- Hardi, TW & Darwiati, W. 2007. Resistensi Tanaman Terhadap Serangga Hama. *J. Mitra Hutan Tanaman.* 2: 15-21.
- Oka, IN. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pico B, Diez MJ, & Nuez F. 1996. Viral Diseases Causing the Greatest Economic Losses to The Tomato Crop. II. The *Tomato yellow leaf curl virus*. A review. *Sci. Hortic.* 67: 151 – 196.
- Polston JE., and Anderson PK. 1997. The Emergence of Whitefly-Transmitted Geminiviruses in Tomato in the Western Hemisphere. *Plant Dis.* 81:1358-1369.
- Santoso, J. K. 2008. Deteksi Begomovirus yang Menginfeksi Tomat Menggunakan Teknik *Polimerase Chain Reaction*

- (PCR). Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Semangun H. 1996. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sismindari. 1993. Pengaruh Suhu Terhadap Infeksi CaMV pada *Brassica rapa* Menggunakan Metode Agroinfeksi. *J. Majalah Farmasi Indonesia*. 4: 4.
- Subekti D, Hidayat SH, Nurhayati E, Sujiprihati, S. 2006. Infeksi Cucumber Mosaic Virus dan Chili Veinal Mottle Virus terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman cabai. *J. Hayati*. 13: 53-7.
- Sudiono, Hidayat SH, Suseno R, & Sosromarsono S. 2004. Penggunaan Teknik PCR dan RFLP untuk Deteksi dan Analisis Virus Gemini pada Tanaman Tomat yang Berasal dari Berbagai Daerah di Jawa Barat dan Lampung. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 4: 89-93.
- Suganda T, Rismawati E, Yulia E, & Nasahi C. 2002. Pengujian Beberapa Bahan Kimia dan Air Perasan Daun Tumbuhan dalam Menginduksi Resistensi Tanaman Padi terhadap Penyakit Bercak Daun *Cercospora*. *J. Bion*. 4: 17-20
- Suryaningsih, E. 2008. Pengendalian Penyakit Sayuran yang Ditanam dengan Sistem Budidaya pada Pertanian Periurban. *J. Hort*. 18: 200-11.